



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0077730
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 12월 09일
Date of Application DEC 09, 2002

출원인 : 주식회사 에이디피엔지니어링
Applicant(s) ADP ENGINEERING CO., LTD



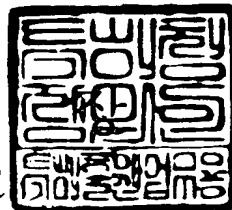
2003 년 11 월 14 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.12.09
【국제특허분류】	G01N
【발명의 명칭】	F P D 제조장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for fabricating flat panel display
【출원인】	
【명칭】	주식회사 에이디피엔지니어링
【출원인코드】	1-2002-006313-4
【대리인】	
【성명】	허진석
【대리인코드】	9-1998-000622-1
【포괄위임등록번호】	2002-070441-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최준영
【성명의 영문표기】	CHOI, Jun Young
【주민등록번호】	610709-1052610
【우편번호】	158-073
【주소】	서울특별시 양천구 신정3동 1283 푸른마을아파트 306-704
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이철원
【성명의 영문표기】	LEE, Cheol Won
【주민등록번호】	681022-1641811
【우편번호】	431-070
【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 75-2 인덕원대우아파트 111-304
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허진석 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 5 면 5,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 4 항 237,000 원

【합계】 271,000 원

【감면사유】 소기업 (70%감면)

【감면후 수수료】 81,300 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 소기업임을 증명하는 서류_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명에 의하면, 기관 반송에 기여하는 로드락 챔버와 반송챔버를 하나의 챔버(120)로 통합시킴으로서 장치가 차지하는 공간을 획기적으로 줄일 수 있으며 장치가격을 낮출 수 있다. 또한, 내부 승강편(150)만 사용하게 되면 기관을 들어올리거나 내려놓을 때 기관이 휠 수 있기 때문에 상부승강바(160a)와 하부승강바(160b)의 도움을 받아 기관을 들고 내려놓도록 함으로써 이러한 기관의 휨을 방지할 수 있게 된다. 상부승강바(160a)와 하부승강바(160b)는 기관의 밑 공간을 벗어난 외측에 위치하며 그 끝이 수평방향으로 절곡되고 수직축을 중심으로 회전 가능하도록 설치되는데, 그 절곡부위가 기관의 중심 근방까지 다다른다.

【대표도】

도 4

【색인어】

FPD, FPD 기관, 승강바, 승강편, 로드락챔버, 반송챔버

【명세서】

【발명의 명칭】

F P D 제조장치{Apparatus for fabricating flat panel display}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 FPD 제조장치를 설명하기 위한 평면도;

도 2a 내지 도 2f는 도 1의 FPD 제조장치의 작동방법을 설명하기 위한 단면도들;

도 3a 및 도 3b는 도 1의 FPD 제조장치의 문제점을 설명하기 위한 도면들;

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 FPD 제조장치를 설명하기 위한 평면도;

도 5a 내지 도 5n은 도 4의 FPD 제조장치의 작동방법을 설명하기 위한 단면도들이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 참조번호의 설명 >

10: 로드락 챔버 20, 120: 반송챔버

22, 122: 로봇 22a, 122a: 로봇암

30, 130: 공정챔버 32: 승강핀

34: 승강바 36, 136: 기판 지지대

40, 40a, 40b, 40c, 140, 140a, 140b, 140c: 기판

160a: 상부승강바 160b: 하부승강바

150: 내부승강핀 170: 대기용 승강바

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <14> 본 발명은 평판 디스플레이(Flat Panel Display, 이하 'FPD') 제조장치에 관한 것으로서, 특히 기판 반송에 기여하는 로드락 챔버와 반송챔버를 하나의 챔버로 통합시키고, 기판 반송시에 기판의 휨을 방지하기 위하여 반송판을 채용한 FPD 제조장치에 관한 것이다.
- <15> 건식식각장치(Dry Etcher), 화학기상증착장치(Chemical Vapor Deposition Apparatus), 및 스퍼터(Sputter) 등과 같은 FPD 제조장치는 통상 3개의 진공챔버를 포함한다. 공정이 진행될 기판을 외부로부터 받아들이거나 공정이 끝난 기판을 외부로 내보내는데 사용되는 로드락 챔버(Loadlock Chamber)와, 플라즈마나 열에너지를 이용하여 막을 증착하거나 에칭 등을 수행하는 데 사용되는 공정챔버(Process Chamber)와, 기판을 로드락 챔버에서 공정챔버로 또는 그 반대로 반송하는데 사용되는 반송챔버(Transfer Chamber)가 바로 그것이다.
- <16> 도 1은 종래의 FPD 제조장치를 설명하기 위한 평면도이다.
- <17> 도 1을 참조하면, 반송챔버(20) 내에는 로봇(robot, 22)이 설치된다. 로봇암(22a)은 FPD 기판(40)을 들어올려 이를 로드락 챔버(10)에서 공정챔버(30)로 또는 그 반대로 반송시킨다.
- <18> 공정챔버(40)에서는 기판(40)이 기판 지지대(substrate supporting plate, 36) 상에 올려 놓여진 상태에서 공정이 진행된다. 기판(40)은 승강판(32) 또는 승강바(34)의 도움을 받아 기판 지지대(36)로부터 들어올려지거나 기판 지지대(36)로 내려놓여진다.

- <19> 승강편(32)은 기판(40)의 밑에 위치하지만, 승강바(34)는 기판(40)의 외측에 위치한다. 승강바(34)는 그 위 끝부분이 수평방향으로 절곡되어 있기 때문에 그 절곡부위가 기판(40) 쪽으로 향하도록 하면 기판(40)이 승강바(34) 상에 올려 놓여질 수 있게 된다.
- <20> 도 2a 내지 도 2f는 도 1의 FPD 제조장치의 작동방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- <21> 공정챔버(30)에서 소정의 공정이 끝나면 공정완료된 기판(40b)은 기판 지지대(36) 상에 올려놓여진 상태로 잠시 대기하며, 이 때 반송챔버(20)와 공정챔버(30) 사이의 문이 열려 로봇암(22a)이 공정대기 중인 기판(40a)을 가지고 공정챔버(30)로 들어간다. 그러면, 승강바(34)가 상승하여 기판(40a)을 받쳐 올리고 로봇암(22a)은 공정챔버(30)에서 빠져나와 반송챔버(20)로 돌아온다(도 2a, 도 2b).
- <22> 로봇암(22a)이 반송챔버(20)로 돌아가면 승강편(32)이 상승하여 기판 지지대(36) 상에 올려놓여있는 공정완료된 기판(40b)을 들어올린다. 그러면, 반송챔버(20)에 있던 로봇암(22a)이 다시 공정챔버(30)로 들어간다. 이 때, 승강편(32)이 하강하여 기판(40b)이 로봇암(22a) 상에 올려놓여지고 로봇암(22a)은 공정완료된 기판(40b)을 가지고 반송챔버(20)로 돌아온다(도 2c, 도 2d).
- <23> 그러면, 공정챔버(30)와 반송챔버(20) 사이의 문이 닫힘과 동시에 승강편(32)과 승강바(34)가 내려와서 대기중인 기판(40a)을 기판 지지대(36) 상에 올려놓고 소정의 공정을 진행한다(도 2e).
- <24> 반송챔버(20)에 있던 로봇암(22a)은 로드락 챔버(10)에 있는 기판 보관장소(미도시)에 공정완료된 기판(40b)을 올려놓고, 로드락 챔버(10)의 다른 기판 보관장소(미도시)에 보관중이

던 대기 기판(40c)을 꺼내와 180도 회전한 다음에 공정챔버(30)에서의 공정이 끝날 때까지 대기한다(도 2f).

- <25> 이 동안 로드락 챔버(10)와 반송챔버(20) 사이의 문이 닫히고, 공정완료된 기판(40b)이 로드락 챔버(10) 밖으로 배출되고, 새로 처리할 기판(미도시)이 로드락 챔버(10)로 반입되는 기판 교환이 일어난다. 이 때, 공정챔버(30)에서 공정이 진행되는 동안에 상기 기판 교환이 끝나도록 하는 것이 바람직하므로 로드락 챔버(10)의 벤팅(venting) 및 펌핑(pumping)이 신속히 이루어져야 한다.
- <26> 상술한 종래의 FPD 제조장치는 기판의 반송을 위해서 2개의 챔버, 즉, 로드락챔버(10) 및 반송챔버(20)가 사용된다. 따라서, 그 설치공간이 많이 요구되어 공간 효율이 매우 낮다. 또한, 이를 유지하기 위한 진공펌프, 밸브, 각종 제어장치 등이 별도로 마련되어야 하므로 장치의 가격도 고가로 되어 FPD의 제조비용도 증가하게 된다.
- <27> 또한, 근래 들어 FPD 제조를 위한 FPD 기판의 크기가 거의 2m×2m 정도로 기존 대비 4배 가까이 커졌다. 따라서, 기판 반송을 위해 2개의 챔버를 구비한다면 클린 룸(Clean Room) 공간이 지나치게 많이 소요된다.
- <28> 그리고, 상술한 종래의 FPD 제조장치는 도 3a에 도시된 바와 같이 승강편(32)이 기판(40)의 가장자리로부터 대략 15mm 안쪽에 설치된다. 즉, 기판(40)의 중앙부분에는 승강편(32)이 배치되지 않는다.
- <29> 승강편(32)을 기판(40)의 중앙부분에 배치하지 못하고 이렇게 가장자리 부분에만 배치하는 이유는, 도 3b에 도시된 바와 같이 기판(40)이 기판 지지대(36)에 올려놓여졌을 때 승강편

(32)이 있는 부위(A)와 그렇지 않는 부위에서 온도나 전위차가 발생하여 에칭 등의 공정 진행 후에 기판(40) 표면에 얼룩(45)이 발생하기 때문이다.

<30> 그러나, 최근 기판의 크기가 2m×2m 정도까지 대형화됨으로 인해 종래와 같이 기판(40)의 가장자리만을 들어올리게 되면 기판(40)의 휨이 지나치게 많이 되어 기판(40)이 깨지거나 로봇 암이 기판(40)의 아랫쪽으로 들어갈 수 없어 반송이 불가능한 상황이 발생하기 쉽다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<31> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 기판 반송에 기여하는 로드락 챔버와 반송챔버를 하나의 챔버로 통합시키고, 대형기판을 기판 지지대로부터 들어올리거나 내려놓을 때 기판이 휘지 않도록 할 수 있는 FPD 제조장치를 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<32> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 FPD 제조장치는, 공정이 진행되는 공정챔버; 상기 공정챔버 내에 설치되며 공정받을 기판이 올려놓여지는 기판 지지대; 기판을 외부에서 상기 공정챔버로 장입시키거나 또는 상기 공정챔버 내에 있는 기판을 외부로 반출시키는 반송챔버; 상기 반송챔버 내에 설치되며, 기판을 받치는 암이 상기 공정챔버와 상기 반송챔버 사이를 왔다갔다하여 기판을 반송시키는 로봇; 상기 암 상에 올려놓여지는 기판의 밑 공간을 벗어난 외측에 위치하며 그 끝이 수평방향으로 절곡되고, 수직축을 중심으로 회전 가능하도록 상기 공정챔버에 설치되는 하부승강바; 상기 암 상에 올려놓여지는 기판의 밑 공간을 벗어난 외측에 위치하며 그 끝이 수평방향으로 절곡되고, 수직축을 중심으로 회전 가능하도록 상기

공정챔버에 설치되며 상기 하부승강바 보다 더 높은 곳까지 상승하는 상부승강바; 상기 압 상에 올려놓여지는 기관의 밑 공간에 위치하며 상기 압을 피하여 승강할 수 있도록 상기 공정챔버에 설치되는 내부 승강판; 및 상기 압 상에 올려놓여지는 기관의 밑 공간을 벗어난 외측에 위치하며 그 끝이 수평방향으로 절곡되고, 수직축을 중심으로 회전 가능하도록 상기 반송챔버에 설치되는 대기용 승강바; 를 구비하는 것을 특징으로 한다. 여기서, 상기 상부승강바, 하부 승강바, 및 대기용 승강바는 그 절곡부위가 기관의 중심 근방까지 다다른 것이 바람직하다.

<33> 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

<34> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 FPD 제조장치를 설명하기 위한 도면이다.

<35> 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 FPD 제조장치는 종래와 달리 3개가 아닌 2개의 챔버, 즉 반송챔버(120)와 공정챔버(130)로 구성된다. 반송챔버(120)에는 기관 반송을 위한 1개의 로봇(122)과 진공펌프 시스템(미도시)이 설치된다.

<36> 반송챔버(120)는 로봇(122)과 게이트 밸브(125a, 125b)의 조작을 통하여 새기관을 외부에서 공정챔버(130)로 장입시키거나, 또는 공정챔버(130) 내에 있는 공정완료된 기관을 외부로 반출시킨다.

<37> 공정챔버(130) 내에는 공정받을 기관이 올려놓여지는 기관 지지대(136)가 설치된다. 기관(140)은 로봇암(122a)에 올려놓여져서 이동되며, 로봇암(122a)은 상하운동이나 회전운동을 하지 않고 공정챔버(130)와 반송챔버(120) 사이를 왔다갔다하는 왕복진선운동만 한다. 로봇암(122a)은 반송챔버(120)에서 공정챔버(130) 쪽으로 길게 뻗은 형태를 하여 기관(140)의 가운데 부분을 받치도록 설치된다.

- <38> 상부승강바(160a), 하부승강바(160b), 및 대기용 승강바(170)는 기판(140)의 밑 공간을 벗어난 외측에 위치하며 그 끝이 수평방향으로 절곡되고 수직축을 중심으로 회전 가능하도록 설치된다. 따라서, 수직축을 중심으로 회전하여 절곡된 끝부분이 기판(140) 밑으로 들어가게 위치하면 상부승강바(160a), 하부승강바(160b), 및 대기용 승강바(170)로 기판(140)을 들어올리거나 내려놓을 수 있게 된다. 상부승강바(160a), 하부승강바(160b), 및 대기용 승강바(170)의 절곡부위는 기판(140)의 중심 근방까지 다다른다.
- <39> 상부승강바(160a)와 하부승강바(160a)는 공정챔버(130)에 설치되고, 대기용 승강바(170)는 반송챔버(120)에 설치된다. 상부승강바(160a)는 하부승강바(160b)보다 더 높은 곳까지 상승한다.
- <40> 내부 승강편(150)은 기판(140)의 밑 공간에 위치하며 로봇암(122a)을 피하여 승강할 수 있도록 공정챔버(130)에 설치된다. 로봇암(122a)이 기판(140)의 가운데 부분을 주로 받치기 때문에 내부승강편(150)은 기판(140)의 가장자리 부분을 받치게 된다. 따라서, 내부승강편(150)만으로 기판(140)을 들어올리거나 내려놓으면 기판(140)이 휠 염려가 있으므로 기판(140)의 중심부근도 지지할 수 있는 승강바(160a, 160b)의 도움을 받는다.
- <41> 도 5a 내지 도 5n은 도 4의 FPD 제조장치의 작동방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- <42> 기판 지지대(136) 상에는 공정완료된 기판(140b)이 놓여있으며, 로봇암(122a)은 반송챔버(120) 내에 위치하고, 대기용 승강바(170)는 상승하여 새기판(140a)을 로봇암(122a)의 윗공간에서 지지하고 있는다(도 5a). 그러면, 대기용 승강바(170)가 내려오면서 새기판(140a)을 로봇암(122a)에 올려놓는다(도 5b).

- <43> 다음에, 로봇암(122a)을 공정챔버(130)로 이동시키면, 상부승강바(160a)가 상승하여 새 기관(140a)을 로봇암(122a)에서 들어올린다(도 5c, 도 5d). 그러면, 빈 로봇암(122a)은 반송챔버(120)로 원위치된다(도 5e).
- <44> 다음에, 내부승강편(150)으로 공정완료된 기관(140b)을 어느 정도 들어올리면, 하부승강바(160b)가 회전하면서 공정완료된 기관(140b) 밑으로 들어가 무게 때문에 휘어진 기관(140b)을 추가로 들어 올리고, 내부승강편(150)은 하강한다(도 5f 내지 도 5h).
- <45> 다음에, 아무것도 탑재되지 않은 로봇암(122a)을 공정챔버(130)로 이동시켜 공정완료된 기관(140b)의 아랫공간에 위치시킨다(도 5i). 그리고, 하부승강바(160b)를 하강시켜서 공정완료된 기관(140b)을 로봇암(122a)에 올려놓은 후에, 로봇암(122a)을 반송챔버(120)로 원위치시킨다. 반송챔버와 공정챔버 사이의 문(125a)을 닫는다(도 5j, 도 5k).
- <46> 다음에, 상부승강바(160a)를 하강시키면 하부승강바(160a) 및 내부승강편(150)이 상승하여 새기관(140a)을 이어받고, 하부승강바(160a)가 먼저 그리고 내부승강편(150)이 나중에 하강하여 새기관(140a)을 기관 지지대(136) 상에 안착시킨다.
- <47> 그리고, 공정완료된 기관(140b)을 대기용 승강바(170)가 상승하면서 들어주고, 공정완료된 기관(140b)을 외부로 반출시키기 위하여 반송챔버(120)의 벤팅이 이루어진다. 반송챔버(120)의 내부가 대기압 상태에 이르면, 외부로 통하는 문(125b)이 열리면서, 외부 로봇암(180)이 들어와 공정완료된 기관(140b)을 꺼내가고 새로운 기관(140c)을 들고 와 반송챔버(120)의 대기용 승강바(170) 상에 올려놓는다. 이 후 문(125b)이 닫히면 반송챔버(120)의 펌핑이 시작되고, 이동한 대기용 승강바(170)가 하강하여 새기관(140c)을 로봇암(122a)에 올려놓고 공정챔버(130)안의 공정이 끝날때까지 대기하게 된다(도 5l 내지 도 5n). 이로서 다시 도 5a 상태로 돌아가 계속적인 기관 처리가 이루어진다.

- <48> 공정은 새기판(140a)이 기판 지지대(136) 상에 안착된 후에 비로소 진행되는데, 공정 진행 중에는 내부승강편(150) 및 승강바(160a, 160b)가 모두 기판 지지대(136) 밑으로 내려와서 커버(미도시)로 덮혀져서 플라즈마 등에 노출되지 않도록 보호된다.

【발명의 효과】

- <49> 상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 기판 반송에 기여하는 로드락 챔버와 반송챔버를 하나의 챔버(120)로 통합시킴으로서 장치가 차지하는 공간을 획기적으로 줄일 수 있으며 장치 가격을 낮출 수 있다.
- <50> 또한, 내부 승강편(150)만 사용하게 되면 기판을 들어올리거나 내려놓을 때 기판이 휘 수 있기 때문에 상부승강바(160a)와 하부승강바(160b)의 도움을 받도록 함으로써 이러한 기판의 휨을 방지할 수 있게 된다.
- <51> 본 발명은 상기 실시예에만 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야에 통상의 지식을 가진 자에 의해 많은 변형이 가능함은 명백하다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

공정이 진행되는 공정챔버;

상기 공정챔버 내에 설치되며 공정받을 기판이 올려놓여지는 기판 지지대;

기판을 외부에서 상기 공정챔버로 장입시키거나 또는 상기 공정챔버 내에 있는 기판을 외부로 반출시키는 반송챔버;

상기 반송챔버 내에 설치되며, 기판을 받치는 암이 상기 공정챔버와 상기 반송챔버 사이를 왔다갔다하여 기판을 반송시키는 로봇;

상기 암 상에 올려놓여지는 기판의 밑 공간을 벗어난 외측에 위치하며 그 끝이 수평방향으로 절곡되고, 수직축을 중심으로 회전 가능하도록 상기 공정챔버에 설치되는 하부승강바;

상기 암 상에 올려놓여지는 기판의 밑 공간을 벗어난 외측에 위치하며 그 끝이 수평방향으로 절곡되고, 수직축을 중심으로 회전 가능하도록 상기 공정챔버에 설치되며 상기 하부승강바보다 더 높은 곳까지 상승하는 상부승강바;

상기 암 상에 올려놓여지는 기판의 밑 공간에 위치하며 상기 암을 피하여 승강할 수 있도록 상기 공정챔버에 설치되는 내부 승강판; 및

상기 암 상에 올려놓여지는 기판의 밑 공간을 벗어난 외측에 위치하며 그 끝이 수평방향으로 절곡되고, 수직축을 중심으로 회전 가능하도록 상기 반송챔버에 설치되는 대기용 승강바;를 구비하는 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 로봇암은 상기 로봇암은 상하운동이나 회전운동을 하지 않고 왕복 직선운동만을 하는 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【청구항 3】

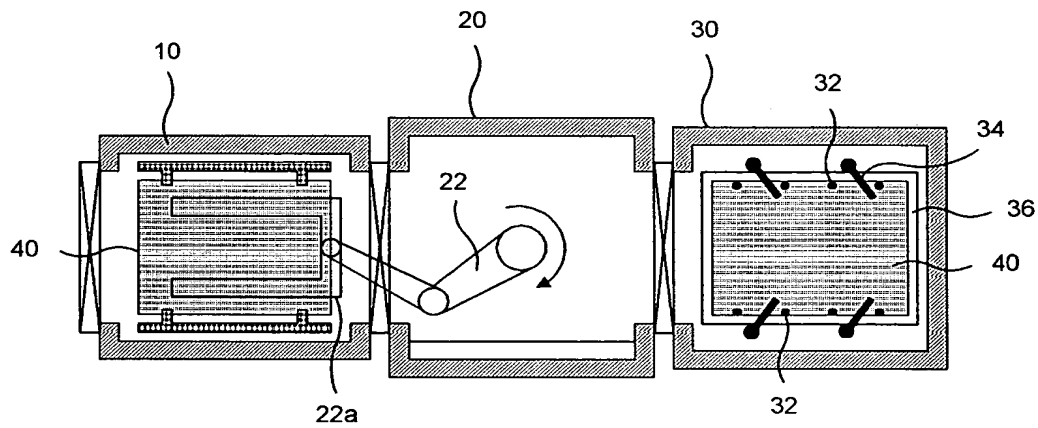
제1항에 있어서, 상기 로봇암은 상기 반송챔버에서 상기 공정챔버 쪽으로 길게 뻗은 형태를 하여 상기 기판의 가운데 부분을 받치는 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【청구항 4】

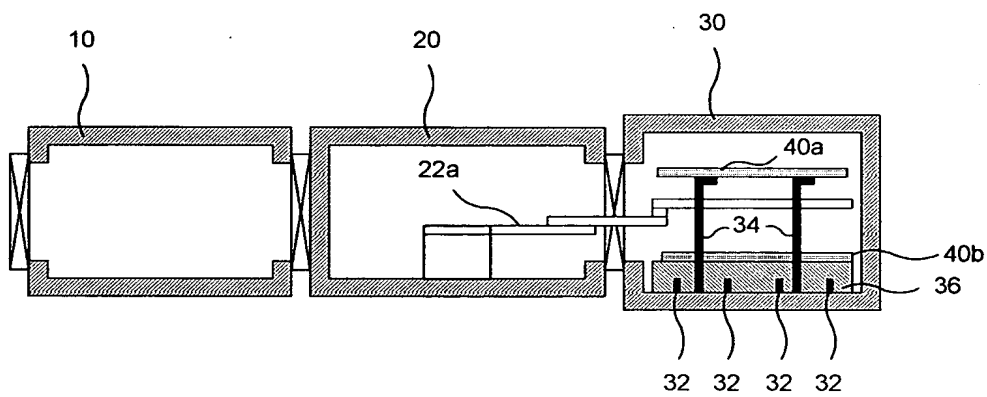
제1항에 있어서, 상기 상부승강바, 하부승강바, 및 대기용 승강바는 그 절곡부위가 기판의 중심 근방까지 다다른 것을 특징으로 하는 FPD 제조장치.

【도면】

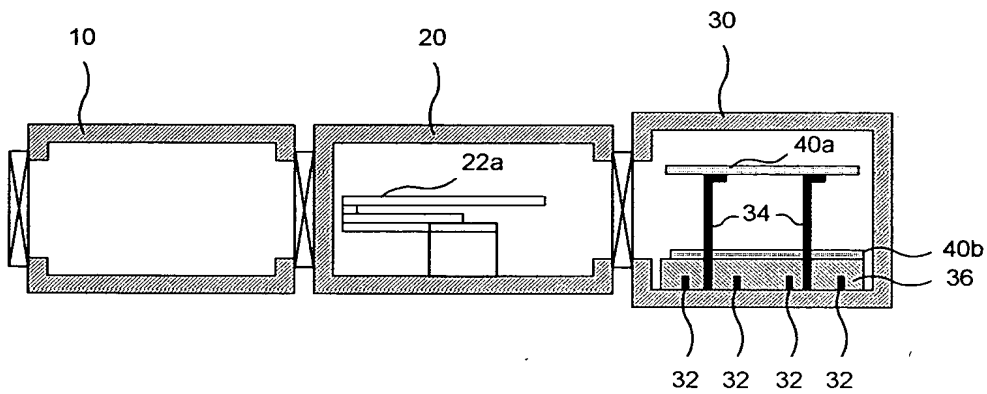
【도 1】



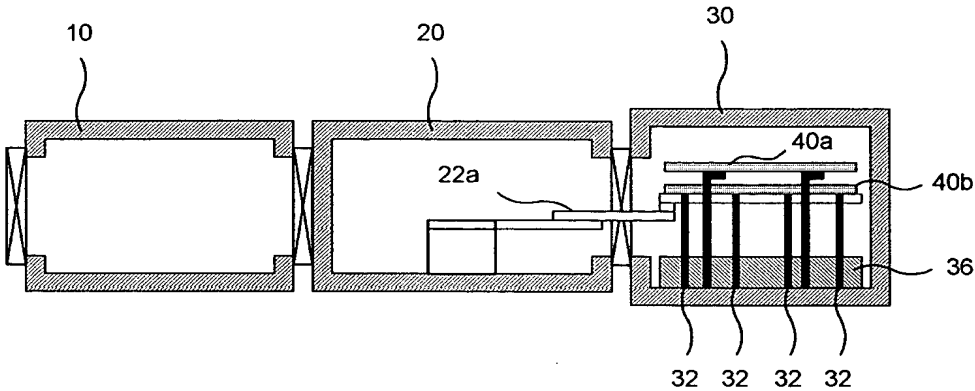
【도 2a】



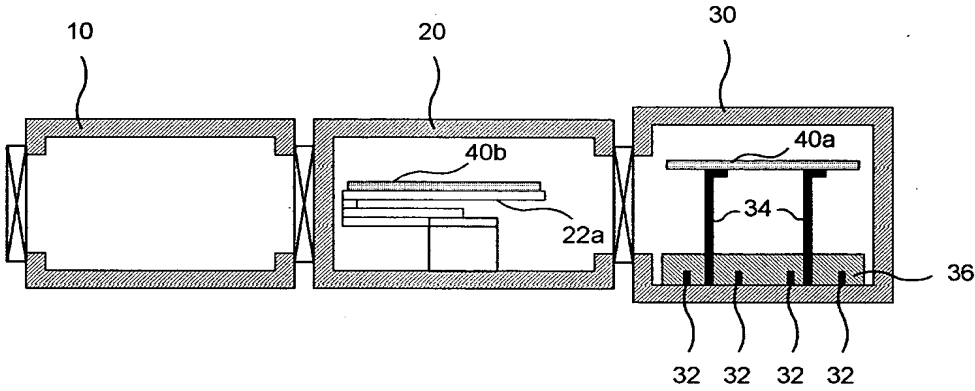
【도 2b】



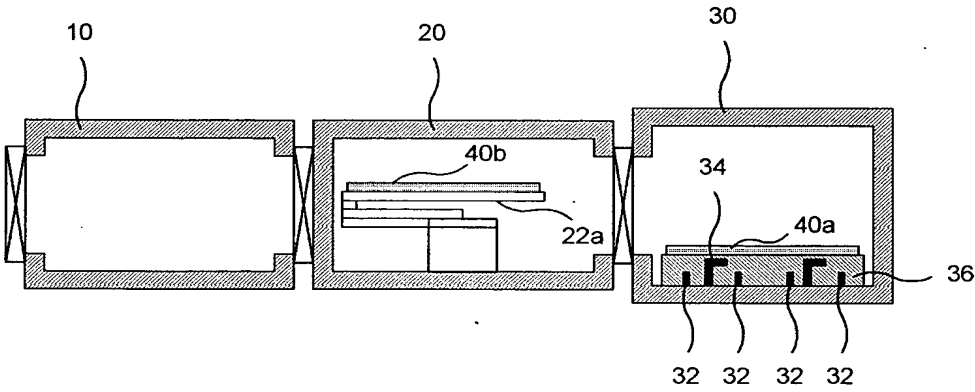
【도 2c】



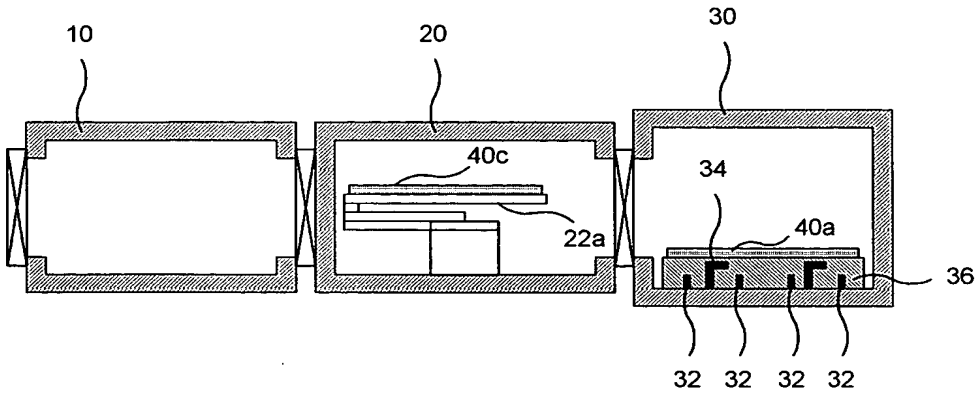
【도 2d】



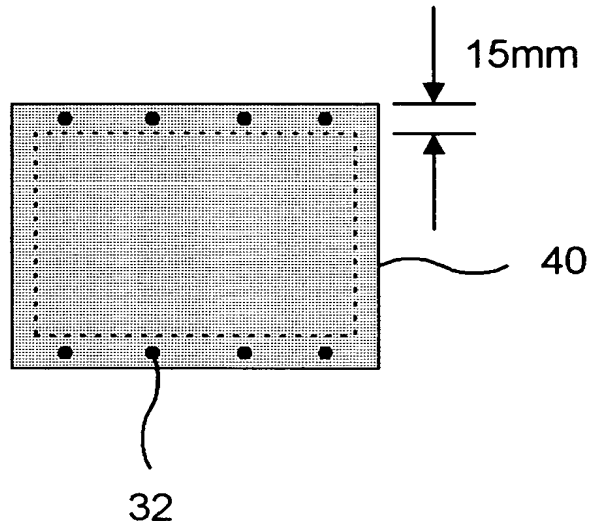
【도 2e】



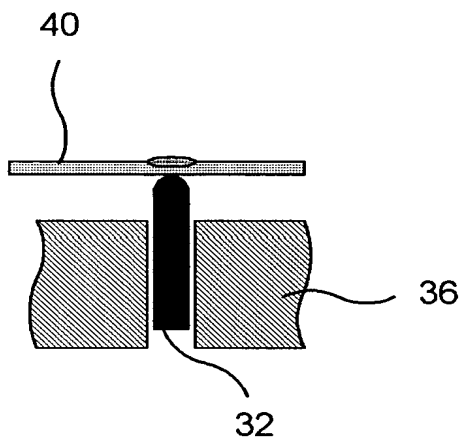
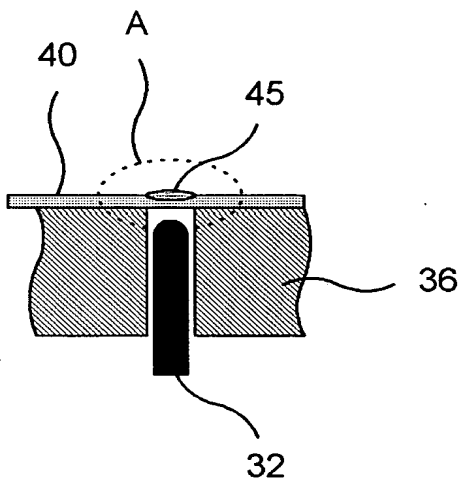
【도 2f】



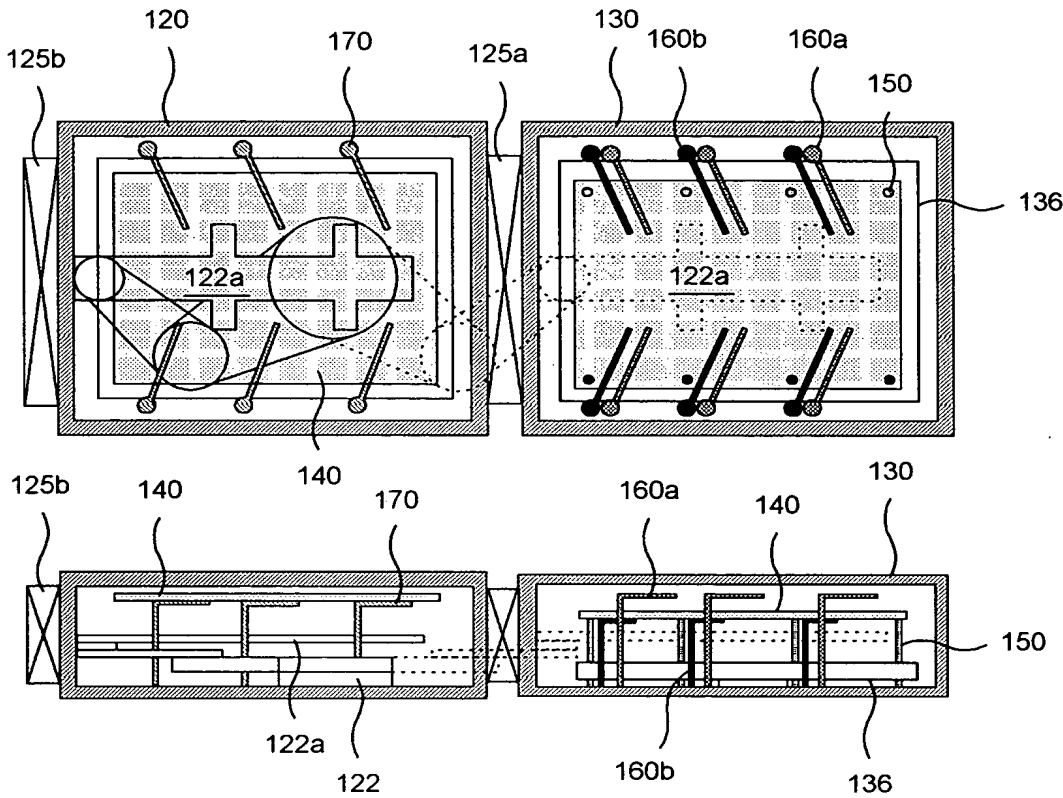
【도 3a】



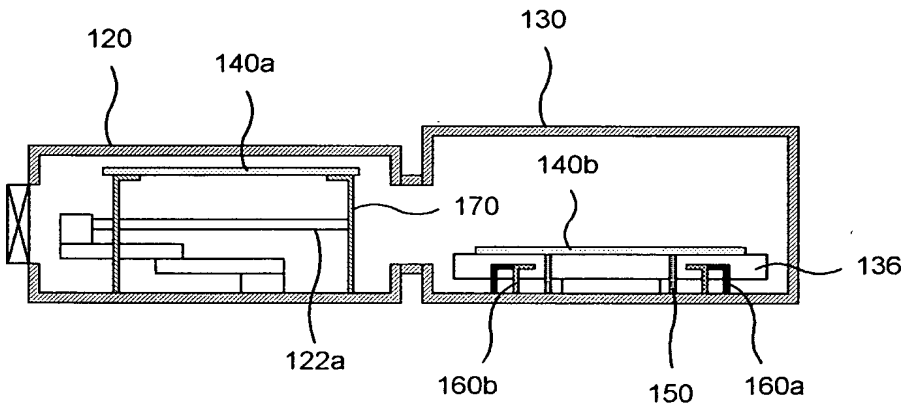
【도 3b】



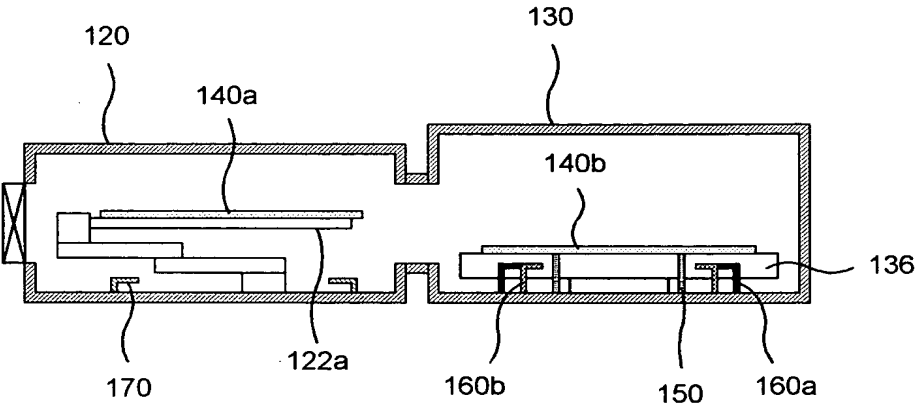
【도 4】



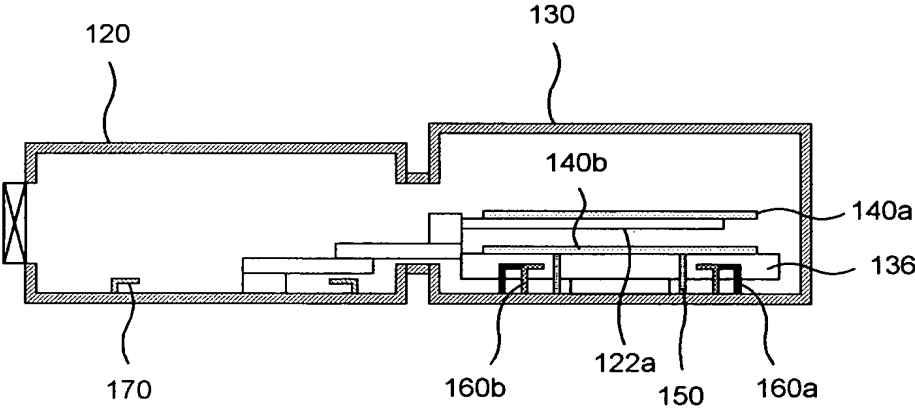
【도 5a】



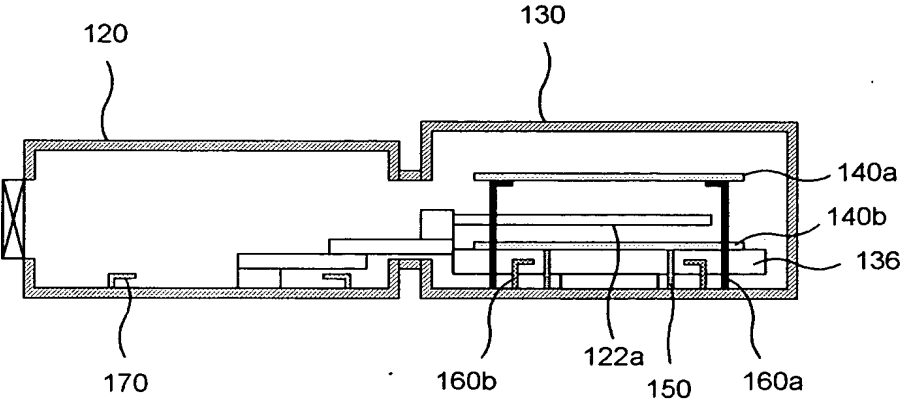
【도 5b】



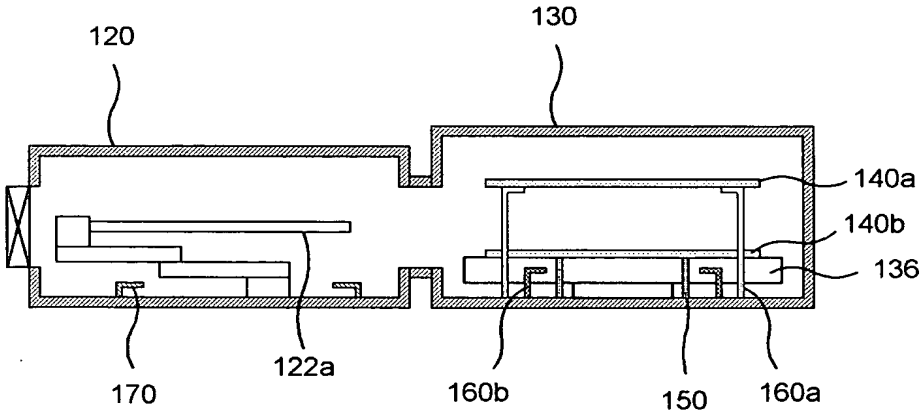
【도 5c】



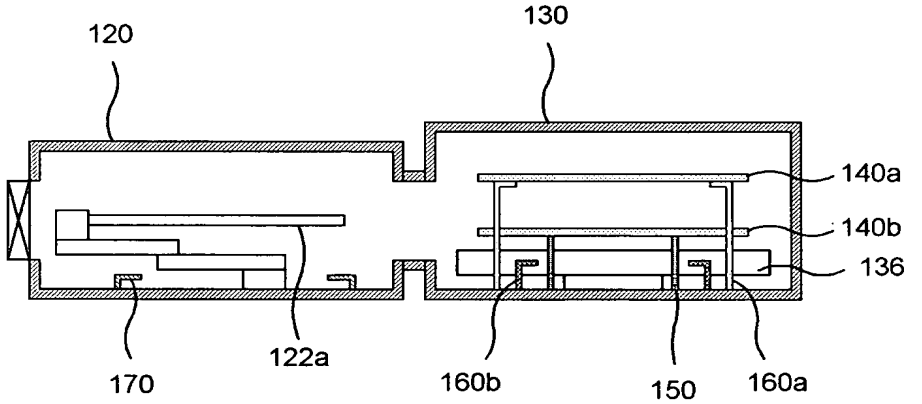
【도 5d】



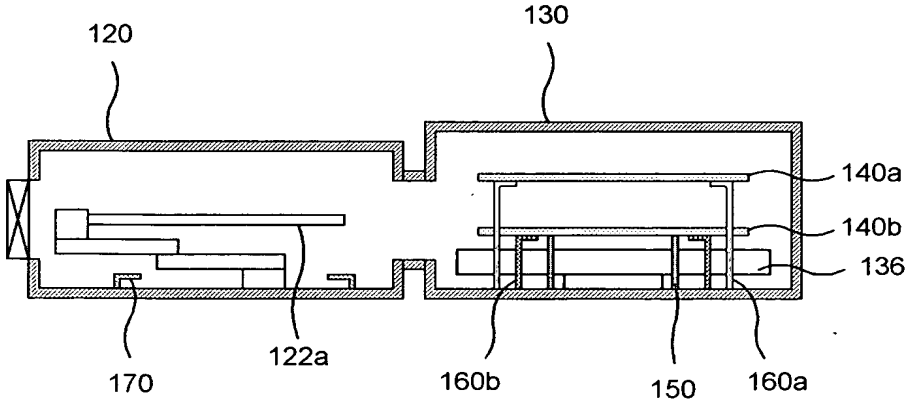
【도 5e】



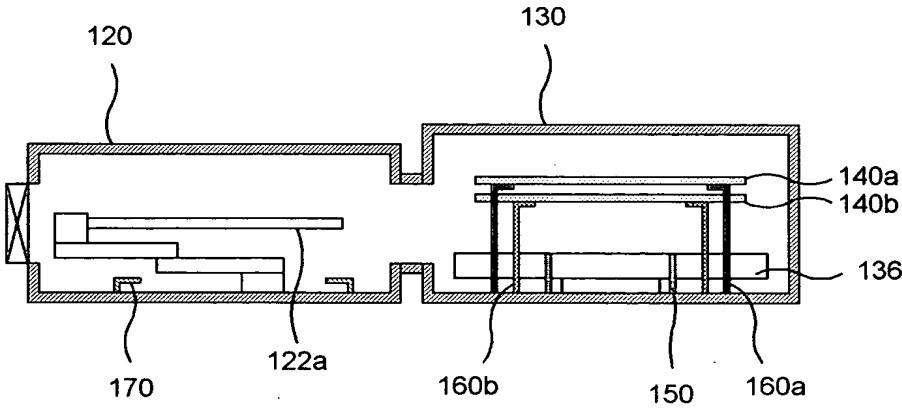
【도 5f】



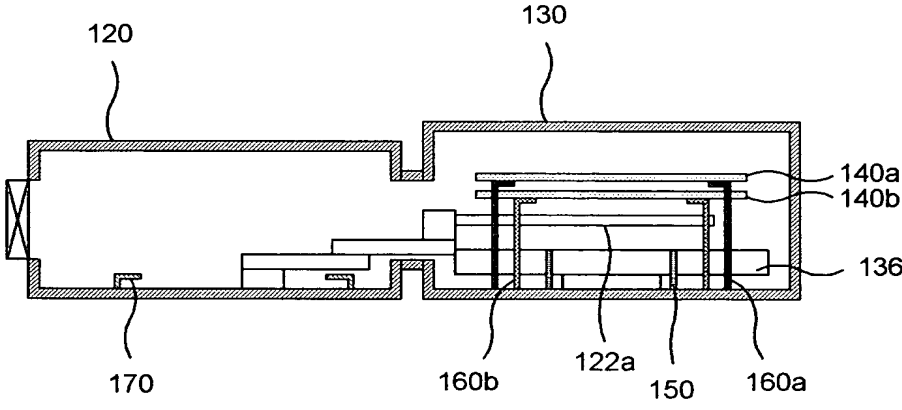
【도 5g】



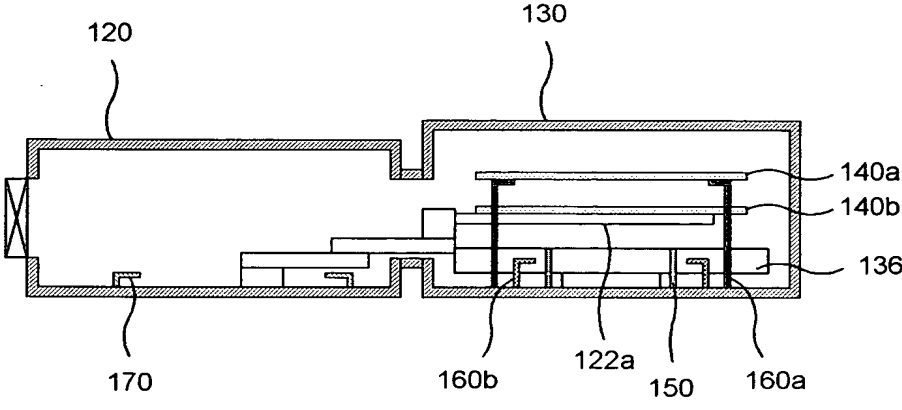
【도 5h】



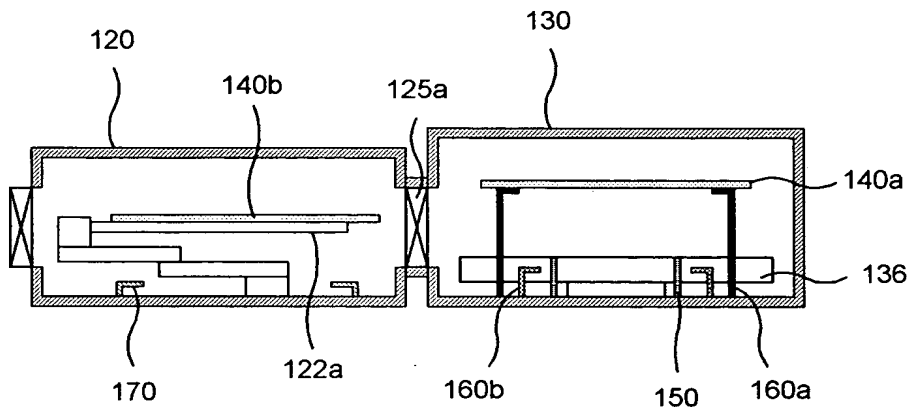
【도 5i】



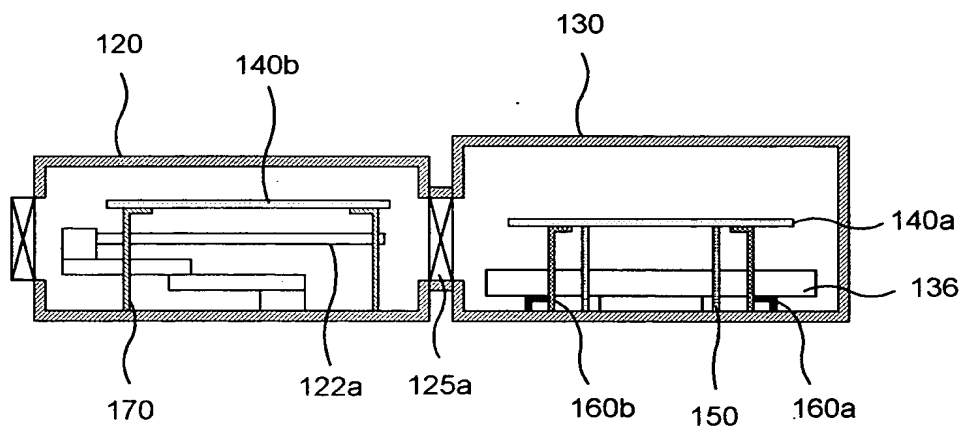
【도 5j】



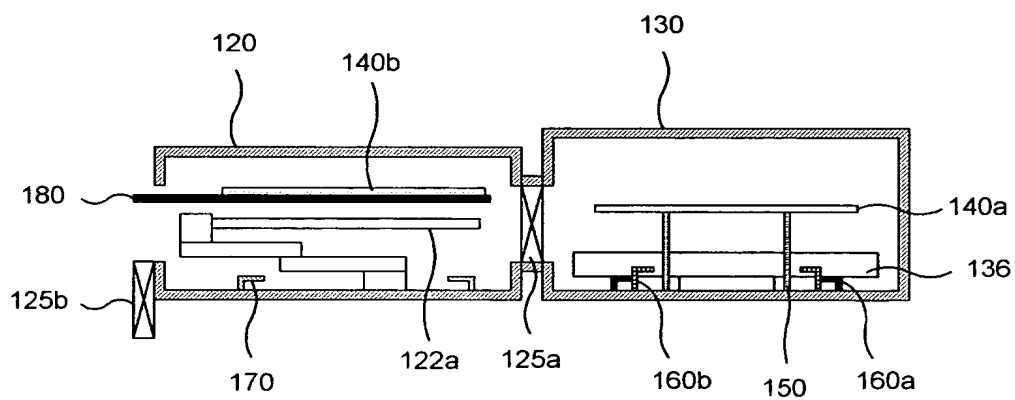
【도 5k】



【도 5l】



【도 5m】



【도 5n】

